

UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI – UNIVATES  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - BACHARELADO

Luana Funck

**SAMAMBAIAS DE TRÊS ÁREAS DE MATA RIBEIRINHA NO BIOMA PAMPA,  
RIO GRANDE DO SUL, BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado na  
forma de artigo científico como requisito para a  
conclusão do Curso de Ciências Biológicas,  
Bacharelado, da Universidade do Vale do  
Taquari - Univates

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Elisete Maria de Freitas

Lajeado, dezembro de 2017

## APRESENTAÇÃO

O presente artigo, “**Samambaias de três áreas de mata ribeirinha no Bioma Pampa, Rio Grande do Sul, Brasil**”, foi realizado por **Luana Funck**, sob orientação da Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Elisete Maria de Freitas, como Trabalho de Conclusão do Curso de Ciências Biológicas, Bacharelado, da Universidade do Vale do Taquari, Univates de Lajeado/RS. Está organizado de acordo com as normas da revista Acta Botanica Brasilica, cujas normas estão anexadas ao final do trabalho.

O artigo será encaminhado para publicação após análise e correções indicadas pela banca avaliadora e tradução para a língua inglesa.

Componentes da banca examinadora:

- Liana Johann (Univates);
- Hamilton César Zanardi Grillo (Univates);
- Elisete Maria de Freitas

Luana Funck  
Graduanda do Curso de Ciências  
Biológicas, Bacharelado

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Elisete Maria de Freitas  
Professora do curso de Ciências  
Biológicas – orientadora do trabalho

## **SAMAMBAIAS DE TRÊS ÁREAS DE MATA RIBEIRINHA NO BIOMA PAMPA, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL**

**Luana Funck<sup>1</sup>, Vinícius Leão da Silva<sup>2</sup>, Jairo Lizandro Schmitt<sup>2</sup>, Elisete Maria de Freitas<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Curso de Ciências Biológicas, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade do Vale do Taquari, A. Avelino Tallini, 171, 95914-014, Lajeado, RS, Brasil.

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Qualidade Ambiental, Universidade Feevale, ERS 239, 2755, 93352-000, Novo Hamburgo, RS, Brasil.

**Resumo:** As florestas ribeirinhas são fundamentais para a preservação da variedade biológica e possuem condições ideais para o desenvolvimento das samambaias. Neste trabalho objetivou-se conhecer a riqueza de samambaias de três matas de galeria no interior de Pantano Grande, inseridas no Bioma Pampa. Determinou-se 30 parcelas de 25m<sup>2</sup> distribuídas igualmente entre as três áreas (área 1, área 2 e área 3) para amostragem da comunidade de samambaias. Foram relacionadas todas as espécies de samambaias herbáceas e arborescentes em cada área e calculados os parâmetros de densidade, frequência e valor de importância da espécie (VI). A maior riqueza foi encontrada nas áreas 2 e 3 (ambas com 16 espécies), já a área 1 apresentou a menor riqueza com apenas oito espécies. A riqueza encontrada mostrou que as áreas 2 e 3 são as mais preservadas. As características do ambiente (umidade do solo, do ar, temperatura, percentual de abertura do dossel superior) foram as variáveis ambientais responsáveis pelo aumento na riqueza das espécies.

**Palavras-chave:** Diversidade florística, fitossociologia, parâmetros ambientais, vegetação de galeria

**Abstract:** Riparian forest are essential to preserve the biological variety and constitute ideal conditions for fern development. The objective was to know the richness of ferns in three forest gallery in the country in Pantano Grande, inserted in Biome Mata Atlântica. Thirty plots were established in 25m<sup>2</sup> distributed equally in three areas (area one, area two and area three) to sample the ferns community. Were related every species of herbaceous and tree ferns in all fragments and calculated the parameters of density, frequency and index of value importance to species

(VI). The greatest richness was found in areas two and three (both 16 species), Now, the area one presented a smaller richness with only eight species. The richness founded showed that the areas two and three are similar and more preserved. The environmental characteristics (soil moisture, air moisture, temperature, percents of percentage upper canopy opening) were the environmental variables to the increase richness species.

**Key-words:** Diversity floristisc, gallery vegetation, environmental parameters, phytosociology.

## INTRODUÇÃO

A vegetação adjacente a corpos d'água (rios, lagos, nascentes e córregos, por exemplo) é chamada de floresta ribeirinha (Nachtigal & Medeiros & Gonçalves 2008). Quando circundadas por vegetação campestre nativa pertencentes ao bioma Pampa, são classificados como matas de galeria, o que permite que a copa das árvores se toque (IBGE 2017). Segundo Leandro e Viveiros (2003), a preservação desse tipo de floresta se faz necessária tendo em vista a importância biológica que exerce, servindo de corredor ecológico, contribuir para a manutenção da qualidade das águas e a manter a estabilidade dos solos. As florestas ribeirinhas são essenciais para que o ambiente possa manter condições ideais para abrigar diversas espécies como as samambaias que são indicadoras de qualidade ambiental (Mallmann & Silva & Schmitt 2015). Elas têm ainda a função de purificar o ambiente impedindo que poluentes penetrem nas águas, proporcionando um equilíbrio aos ecossistemas aquáticos (Sema, RS).

Bertani & Rodrigues & Batista & Shepherd (2000) realizaram um levantamento temporal de espécies em um fragmento de floresta ribeirinha em Ipeúna, SP, em três tipos de solos diferentes. Concluíram que sobre um dos tipos de solo, o aluvial (paralelo ao curso de água), encontrou-se a maior riqueza de espécies, além de apresentar a maior variedade florística entre os tipos de solo. Rodrigues & Leitão Filho (2000), assim como os autores anteriores, destacaram que a importância das características ambientais, como o tipo de solo e a presença de faixas úmidas (rios, córregos) é determinante na riqueza de espécies de samambaias. São tão diversas porque possuem as condições ideais (temperatura, umidade e nutrientes) para o abrigo de diversas espécies da flora (Nachtigal & Medeiros & Gonçalves 2008).

A nível mundial, a flora total de traqueófitas sem sementes é estimada em 13.000 espécies (PPGI 2016). Ainda, conforme os mesmos autores, a diversidade dessas plantas só é

menor do que as plantas com sementes e frutos. A região neotropical mundial é considerada uma das mais ricas, com cerca de 3.500 espécies. No Brasil, segundo Martinelli & Moraes (2013), samambaias e licófitas são consideradas as plantas mais ameaçadas de toda a flora nacional. O Brasil é classificado como um país megadiverso para o grupo (Hassler & Schmitt 2016). São descritas mais de 1.300 espécies, distribuídas principalmente nas regiões sul e sudeste, sendo que para o estado do Rio Grande do Sul estão listadas 378 espécies, conforme Prado & Sylvestre (2010) e Prado et al. (2015).

Silva & Schmitt (2015) analisaram a comunidade de samambaias e licófitas, sendo uma rodeada por *Araucaria augustifolia* (Bertol.) Kuntze (nativa) e outra por lavouras (exóticas), constatando que a diversidade de espécies da área nativa sofreu menos influência do ambiente externo comparando-se ao da área que fazia contato com lavoura. Outro estudo, realizado por Mallmann & Silva & Schmitt (2015) em três fragmentos de floresta ribeirinha, dos quais um encontrava-se há mais de 70 anos sem ação antrópica direta, outro estava inserido em uma matriz suburbana e um em uma matriz urbana, mostrou diferenças no número de espécies encontradas. Nos dois primeiros a diversidade de espécies foi consideravelmente maior em relação à terceira área.

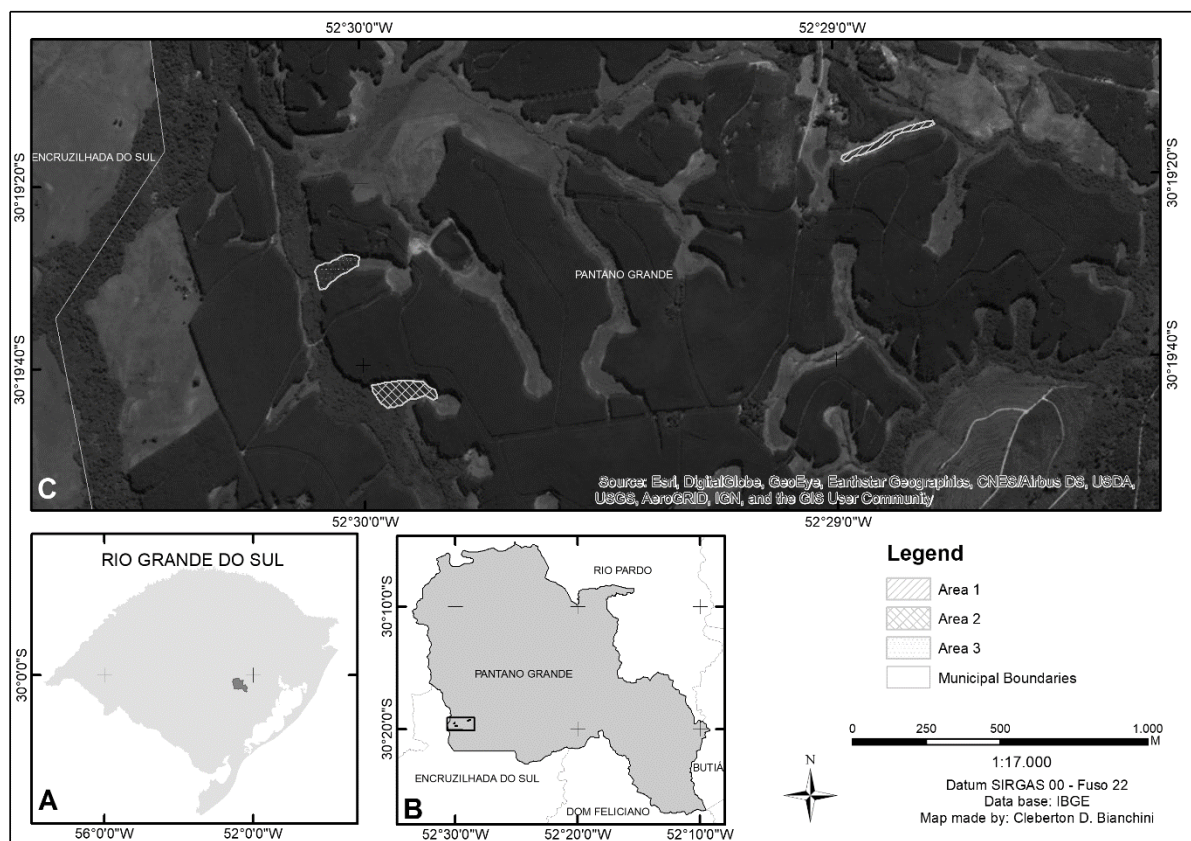
Mallmann & Schmitt (2014) também mostraram que a diversidade de exemplares de samambaias muda de acordo com as características do local. Ao estudarem a riqueza e a composição florística da comunidade de samambaias em três áreas, constataram que as áreas mais próximas da urbanização são menos ricas em número de espécies, pois e apresentaram diversos exemplares de exóticas (uva japonesa, ligustro e eucalipto). A área três é a menos rica, apresentando apenas a metade de indivíduos, estando localizada na zona urbana do município. No entanto, a área que apresentou a maior riqueza não sofreu influência antrópica significativa nos últimos anos. O objetivo deste trabalho foi: (I) conhecer a diversidade florística e a estrutura da comunidade de samambaias associada a três áreas de mata de galeria no bioma Pampa inseridas em um horto florestal com plantio de *Eucalyptus* sp. em Pantano Grande, RS.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### **Área de estudo**

O estudo foi conduzido em três áreas de mata de galeria localizadas no município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. Estas áreas foram denominadas como área 1 (S

30° 19' 272'' e W 52° 28' 892''), área 2 (S 30° 19' 714'' e 30° 19' 714'') e área 3 (S 30° 19' 495'' e W 52° 30' 045'') (Fig. 1), apresentando, aproximadamente, 6.800, 13.300 e 9.000 m<sup>2</sup>, respectivamente. As áreas do estudo estão localizadas dentro de um Horto Florestal constituído pelo plantio de *Eucalyptus* sp., estando circundadas pelas plantações e, eventualmente, ocorrendo a invasão do gado. Ao longo de cada área há um curso de água e uma nascente. Os sítios de estudo estão inseridos no Bioma Pampa, porém, em razão da proximidade com as florestas estacionais Decidual e Semidecidual do bioma Mata Atlântica, caracteriza-se como zona de tensão ecológica sendo influenciada por essas matas (Marchiori 2002). Segundo a classificação de Köppen-Geiger o clima da cidade de Pantano Grande – RS é do tipo Cfa, ou seja, clima temperado úmido com as estações de verão e inverno bem definidas (Peel & Finlayson & McMahon 2007). O solo é do tipo argissolos vermelhos-amarelos distróficos úmbricos, conforme Streck et al. (2008). Estes solos se caracterizam por serem mal drenados, encontrados em áreas de várzea, altamente saturados de bases ( $\geq 50\%$ ).



**Figura 1.** Mapa de localização das três áreas dos fragmentos de mata ribeirinha (área 1, área 2 e área 3) em Pantano Grande, RS, Bioma Pampa. Elaboração: Cleberton Bianchini.

Levantamento fitossociológico

A amostragem das samambaias que compõem o estrato herbáceo foi realizada a partir da demarcação de um transecto de 250m<sup>2</sup> paralelo ao arroio, em cada uma das três áreas de floresta ribeirinha. Nestas, foram alocados 25 pontos amostrais, dos quais foram sorteados 10. Em cada ponto sorteado, demarcou-se um quadrante de 5x5m (25m<sup>2</sup>), totalizando 250m<sup>2</sup> em cada área. Em cada quadrante foram obtidos os percentuais de cobertura de herbáceas, rochas, solo nu e foi feita uma foto panorâmica do dossel superior para definir o percentual de abertura do dossel. Além disso, indivíduos de cada quadrante foram coletados e identificados no local quando possível, ou identificados, posteriormente, com a ajuda de livros. As famílias foram organizadas conforme a PPG1 e as espécies com o auxílio de especialistas.

Durante a amostragem, indivíduos férteis de cada espécie foram coletados conforme técnicas propostas por Windisch (1992), herborizadas e depositados no Herbário HVAT da Universidade do Vale do Taquari - Univates. A identificação das espécies foi feita através de bibliografia especializada, consulta a especialistas e a herbários de referência. A classificação por famílias seguiu a PPG 1 (2016). A partir da amostragem foram definidos os valores de densidade absoluta, densidade relativa, frequência absoluta, frequência relativa, VI (Índice de Valor de Importância) (Braun-Blanquet 1979).

#### Variáveis ambientais

No centro de cada quadrante de 25m<sup>2</sup> foram obtidos alguns parâmetros ambientais, como a umidade relativa do ar, temperatura e velocidade do vento na medida em que foi realizada a amostragem com o uso de um Termo-higro-anemômetro marca/modelo Lm8000-Akso.

A partir de fotografias panorâmicas, feitas no centro de cada fragmento, obteve-se o grau exato de abertura do dossel. As imagens foram obtidas com a câmera nivelada posicionada para o norte, distante um metro do chão, conforme procedimento de Garcia *et al.* (2007). O equipamento utilizado foi uma câmera fotográfica **Sony** modelo H5 acoplada à lente olho de peixe Raynox Digital modelo DCR – CF Pro. A fim de se obter o valor do grau de abertura do dossel, as imagens foram examinadas no software “ImageJ”. A umidade do solo (UDS) foi medida com o equipamento Moisture Meter (tipo HH2 – AT Delta-TDevices, versão 4.0), permitindo a leitura direta da informação.

#### Análise dos dados

A fim de verificar se há variação na distribuição de espécies das samambaias encontradas nas três áreas estando, possivelmente, relacionada com as variáveis ambientais

(umidade do solo, umidade do ar, temperatura, velocidade do vento, percentuais de solo nu, rochas, cobertura de herbáceas, abertura de dossel superior) realizou-se uma Análise de Componentes Principais (PCA).

Para o arranjo dos fragmentos das três áreas com base na composição (presença e ausência) e densidade de espécies de samambaias, realizou-se uma análise de escalonamento multidimensional não métrica (MDS), esta permitiu que se obtivesse uma melhor representação espacial das amostras segundo as similaridades, associando-as a um valor de confiabilidade (valor de perturbação ou **stress**). Os dados originais com o número de indivíduos por quadrantes foram transformados com raiz quadrada em relação ao número de espécies com o valor mais expressivo de densidade. Esses dados foram utilizados com uma matriz de similaridade **Bray-Curtis**.

Com o propósito de se verificar se haviam desequilíbrios na composição florística entre as três áreas de samambaias dos grupos ordenados pela MDS, realizou-se uma análise de similaridade (ANOSIM) utilizando-se os dados reais de abundância (número de indivíduos por quadrante). Uma análise de porcentagem de similaridade (SIMPER) foi utilizada para identificar os indivíduos que mais colaboraram para a similaridade entre os quadrantes, assim como para a dissimilaridade entre as áreas. As ordenações MDS e ANOSIM, assim como a SIMPER foram realizadas no **software** PRIMER-E (CLARKE e GORLEY, 2002) versão 5.2.9.

## RESULTADOS

O levantamento de samambaias resultou num total de 26 espécies (área 1 = 8 espécies, área 2 = 16 espécies e área 3 = 16 espécies) de samambaias nas três áreas de mata ribeirinha (2.9 ha) distribuídas em 19 gêneros e 10 famílias (Tab. 1). A área 1 possui o relevo mais plano, com a floresta estreita, facilitando a entrada do gado. Enquanto a área 2 possui o relevo mais acidentado, dificultando a entrada do gado, sendo este mais um fator que contribuiu para maior diversidade de espécies. A área 3 (segunda área mais diversa), mais alagada, não permite que o tradicional alimento não se desenvolva, afastando os animais. O gado eventualmente entra nas áreas, mas costuma circular nas redondezas.

As famílias que apresentaram a maior riqueza, levando em consideração as três áreas, foram Pteridaceae (sete espécies), Thelypteridaceae (seis espécies) e Blechnaceae (três espécies). *Blechnum austrobrasilianum* de la Sota (família Blechnaceae) apresentou o maior



número de indivíduos, correspondendo a 96% do total amostrado (2804) da área 1. As demais famílias encontradas apresentaram entre uma e três espécies com número variável de indivíduos.

Os gêneros que apresentaram a maior riqueza foram *Thelypteris* (cinco espécies), *Adiantum* e *Doryopteris* (duas espécies cada). As espécies mais amostradas nas três áreas foram *Anemia phyllitidis* (L.) Sw, *Blechnum austrobrasilianum* de la Sota, *Neoblechnum brasiliense* (Desv.) Gasper & V.A.O. Dittrich,

**Tabela 1.** Lista de espécies de samambaias amostradas nas três áreas de mata de galeria (área 1 (A1), área 2 (A2) e área 3 (A3) em Pantano Grande, RS, Bioma Pampa.

FAMÍLIA/ESPÉCIE	FORMA DE VIDA	A1	A2	A3
<b>ANEMIACEAE</b>				
<i>Anemia phyllitidis</i> (L.) Sw.	Her	X	X	X
<b>ASPLENIACEAE</b>				
<i>Asplenium claussenii</i> Hieron.	Her		X	X
<b>ATHYRIACEAE</b>				
<i>Diplazium cristatum</i> (Desr.) Alston	Her		X	
<b>BLECHNACEAE</b>				
<i>Blechnum austrobrasilianum</i> de la Sota	Her	X	X	X
<i>Lomaridium acutum</i> (Desv.) Gasper & V.A.O. Dittrich	Her	X	X	
<i>Neoblechnum brasiliense</i> (Desv.) Gasper & V.A.O. Dittrich	Her	X	X	X
<b>CYATHEACEAE</b>				
<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.	Arb		X	
<i>Cyathea atrovirens</i> (Langsd. & Fisch.) Domin	Arb	X		
<b>DRYOPTERIDACEAE</b>				
<i>Ctenitis submarginalis</i> (Langsd. & Fisch.) Domin	Her		X	
<i>Rumohra adiantiformis</i> (G. Forst.) Ching	Her	X		X
<b>HYMENOPHYLLACEAE</b>				
<i>Didymoglossum cf hymenoides</i> (Hedw.) Desv.	Her			X

---

**POLYPODIACEAE**

<i>Campyloneurum nitidum</i> (Kaulf.) C. Presl.	Her	X	X
---	-----	---	---

**PTERIDACEAE**

<i>Adiantopsis chlorophylla</i> (Sw.) Fée	Her		X
---	-----	--	---

<i>Adiantum digitatum</i> Hook.	Her	X	
---------------------------------	-----	---	--

<i>Adiantum raddianum</i> C. Presl	Her	X	X
------------------------------------	-----	---	---

<i>Anogramma lorentzii</i> (Hieron.) Diels	Her		X
--	-----	--	---

<i>Doryopteris concolor</i> (Langsd. & Fisch.) Kuhn	Her		X
---	-----	--	---

<i>Doryopteris lorentzii</i> (Hieron.) Diels	Her		X
--	-----	--	---

<i>Pteris brasiliensis</i> Raddi	Her	X	
----------------------------------	-----	---	--

**THELYPTERIDACEAE**

<i>Thelypteris</i> sp. (gema)	Her		X
-------------------------------	-----	--	---

<i>Goniopteris riograndensis</i> (Lindm.) Ching	Her		X
---	-----	--	---

<i>Thelypteris amambayensis</i> (Christ) Ponce	Her		X
--	-----	--	---

<i>Thelypteris riograndensis</i> (Lindm.) C.F.Reed	Her	X	
--	-----	---	--

<i>Thelypteris</i> sp. 2	Her	X	X
--------------------------	-----	---	---

<i>Thelypteris</i> sp. 3	Her		X
--------------------------	-----	--	---

<i>Thelypteris</i> sp. (novo)	Her	X	
-------------------------------	-----	---	--

---

Formas de vidas: Her: Herbácea e Arb: Arborescente.

Na área 1 foram amostradas oito espécies pertencentes a sete gêneros e seis famílias. A família com maior riqueza foi Blechnaceae (três espécies), apresentando também o maior número de indivíduos. As demais famílias tiveram apenas uma espécie.

Entre as espécies amostradas, *Blechnum austrobrasilianum* (primeira colocada) apresentou o maior VI, sendo seguida por *Cyathea atrovirens* (segunda colocada), no entanto seu valor foi seis vezes superior à segunda espécie em razão do elevado número de indivíduos amostrados e, consequentemente, do elevado valor de densidade absoluta e relativa (107.920 ind ha<sup>-1</sup>) (Tab. 2).

Além disso, *Blechnum austrobrasilianum* ocorreu em todas as unidades amostrais. *Cyathea atrovirens* foi seguida por *Rumohra adiantiformis* apresentando valores mais altos de densidade, frequência e, consequentemente, de VI semelhantes entre si. *Neoblechnum*

*brasiliense*, com o quarto maior VI apresentou o menor número de indivíduos, porém a densidade e a frequência foram altas porque ela foi encontrada em sete das 10 áreas.

Na área 2 foram registradas 16 espécies pertencentes a 12 gêneros e 10 famílias. As famílias mais ricas foram Blechnaceae, Pteridaceae e Thelypteridaceae (ambas com três espécies). A família Blechnaceae, além da mais rica, apresentou o maior número de indivíduos. A família Aspleniaceae não foi rica em número de espécies, porém apresentou elevado número de indivíduos pertencentes à mesma espécie (125 indivíduos) (Tab. 3).

*Blechnum austrobrasilianum* apresentou o maior VI, seguida por *Lomaridium acutum* e *Asplenium claussenii*. Os valores de VI alcançados por *Blechnum austrobrasilianum*, *Lomaridium acutum* e *Asplenium claussenii* devem-se ao número elevado de indivíduos e, consequentemente, do alto valor de densidade.

Na área três, foram 16 espécies pertencentes a 13 gêneros e sete famílias. As famílias mais ricas foram Thelypteridaceae (cinco espécies), Pteridaceae (quatro espécies) e Blechnaceae (duas espécies). Thelypteridaceae, além de ser a mais rica também foi a família com o maior número de indivíduos. As demais famílias apresentaram apenas uma espécie cada. Anemiaceae não esteve entre as famílias mais ricas, mas apresentou o maior número de indivíduos (Tab. 4).

Dentre as espécies, *Anemia phyllitidis* apresentou o maior VI mesmo tendo sido encontrada em apenas seis unidades amostrais. Já *Neoblechnum brasiliense* foi registrada em sete unidades amostrais, apresentando a maior frequência, o segundo maior VI e a segunda maior densidade.

**Tabela 2.** Parâmetros fitossociológicos para as espécies de samambaias amostradas no interior de uma área de mata de galeria da área um ao longo de um córrego no município de Pantano Grande, RS (Ni – Número de indivíduos, UA = Número de parcelas que a espécie ocorreu, DR – Densidade Relativa, FR – Frequência Relativa e VI – Valor de Importância).

ESPÉCIE	Ni	UA	DR	FR	VI
<i>Blechnum austrobrasilianum</i> de la Sota	2698	10	96.22	22.73	59.47
<i>Cyathea atrovirens</i> (Langsd. & Fisch.) Domin	26	9	0.93	20.45	10.69
<i>Rumohra adiantiformis</i> (G. Forst.) Ching	30	7	1.07	15.91	8.49
<i>Neoblechnum brasiliense</i> (Desv.) Gasper & V.A.O. Dittrich	15	7	0.53	15.91	8.22
<i>Campyloneurum nitidum</i> (Kaulf.) C. Presl.	14	4	0.50	0.09	4.80

<i>Anemia phyllitidis</i> (L.) Sw.	11	4	0.39	9.09	4.74
<i>Lomaridium acutum</i> (Desv.) Gasper & V.A.O. Dittrich	5	2	0.18	4.55	2.36
<i>Thelypteris</i> sp. (novo)	5	1	0.18	2.27	1.23
<b>TOTAL</b>	<b>2804</b>				

**Tabela 3.** Parâmetros fitossociológicos para as espécies de samambaias amostradas no interior de uma área de mata de galeria (área 2 – A2) ao longo de um córrego no município de Pantano Grande, RS (Ni – Número de indivíduos, UA = Número de parcelas que a espécie ocorreu, DR – Densidade Relativa, FR – Frequência Relativa, VI – Valor de Importância).

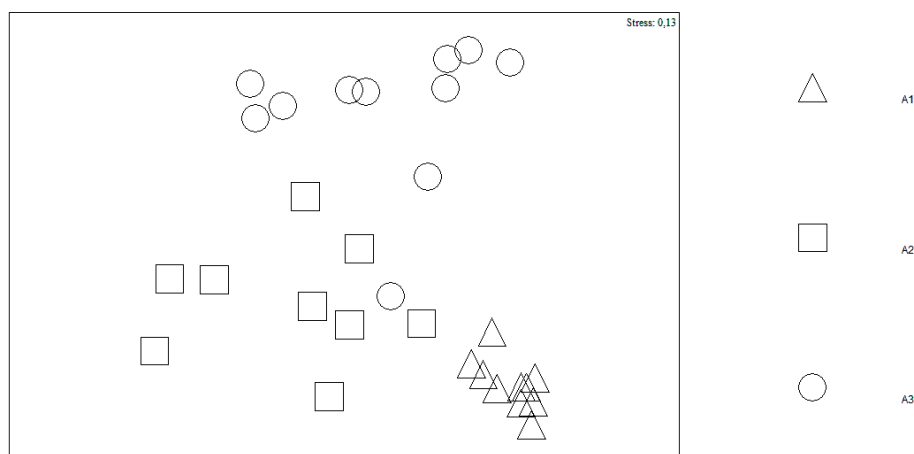
<b>ESPÉCIE</b>	<b>Ni</b>	<b>UA</b>	<b>DR</b>	<b>FR</b>	<b>VI</b>
<i>Blechnum austrobrasilianum</i> de la Sota	214	7	29.16	11.29	20.22
<i>Lomaridium acutum</i> (Desv.) Gasper & V.A.O. Dittrich	215	4	29.29	6.45	18.87
<i>Asplenium clausenii</i> Hieron.	125	10	17.03	16.13	16.58
<i>Anemia phyllitidis</i> (L.) Sw.	45	7	6.13	11.29	8.71
<i>Pteris brasiliensis</i> Raddi	33	7	4.50	11.29	7.89
<i>Neoblechnum brasiliense</i> (Desv.) Gasper & V.A.O. Dittrich	23	5	3.13	8.06	5.60
<i>Adiantum raddianum</i> C. Presl	12	4	1.63	6.45	4.04
<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.	21	3	2.86	4.84	3.85
<i>Campyloneurum nitidum</i> (Kaulf.) C. Presl.	13	3	1.77	4.84	3.30
<i>Thelypteris</i> sp. (novo)	12	2	1.63	3.23	2.43
<i>Ctenitis submarginalis</i> (Langsd. & Fisch.) Domin	7	2	0.95	3.23	2.09
<i>Thelypteris riograndensis</i> (Lindm.) C.F.Reed	5	2	0.68	3.23	1.95
<i>Adiantum digitatum</i> Hook.	3	2	0.41	3.23	1.82
<i>Diplazium cristatum</i> (Desr.) Alston	2	2	0.27	3.23	1.75
<i>Doryopteris lorentzii</i> (Hieron.) Diels	3	1	0.41	1.61	1.01
<i>Thelypteris</i> sp. 2	1	1	0.14	1.61	0.87
<b>TOTAL</b>	<b>734</b>				

**Tabela 4.** Parâmetros fitossociológicos para as espécies de samambaias amostradas no interior de uma área de mata de galeria da área um ao longo de um córrego no município de Pantano Grande, RS (Ni – Número de indivíduos, UA = Número de parcelas que a espécie ocorreu, DR – Densidade Relativa, FR – Frequência Relativa, VI – Valor de Importância).

<b>ESPÉCIE</b>	<b>Ni</b>	<b>UA</b>	<b>DR</b>	<b>FR</b>	<b>VI</b>
<i>Anemia phyllitidis</i> (L.) Sw.	75	6	28.96	16.67	22.81

<i>Neoblechnum brasiliense</i> (Desv.) Gaspar & V.A.O. Dittrich	56	7	21.62	19.44	20.53
<i>Thelypteris amambayensis</i> (Christ) Ponce	41	5	15.83	13.89	14.86
<i>Thelypteris</i> sp. 2	33	2	12.74	5.56	9.15
<i>Goniopteris riograndensis</i> (Lindm.) Ching	7	2	2.70	5.56	4.13
<i>Adiantum raddianum</i> C. Presl	5	2	1.93	5.56	3.74
<i>Thelypteris</i> sp. (gema)	12	1	4.63	2.78	3.71
<i>Asplenium clausenii</i> Hieron.	2	2	0.77	5.56	3.16
<i>Blechnum austrobrasilianum</i> de la Sota	7	1	2.70	2.78	2.74
<i>Anogramma lorentzii</i> (Hieron.) Diels	5	1	1.93	2.78	2.35
<i>Adiantopsis chlorophylla</i> (Sw.) Fée	5	2	1.54	2.78	2.16
<i>Doryopteris lorentzii</i> (Hieron.) Diels	4	1	1.54	2.78	2.16
<i>Rumohra adiantiformis</i> (G. Forst.) Ching	3	1	1.16	2.78	1.97
<i>Thelypteris</i> sp. 3	2	1	0.77	2.78	1.77
<i>Doryopteris concolor</i> (Langsd. & Fisch.) Kuhn	1	1	0.39	2.78	1.58
<i>Didymoglossum cf hymenoides</i> (Hedw.) Desv.	1	1	0.39	2.78	1.58
<b>TOTAL</b>	<b>259</b>				

A análise de MDS agrupou os quadrantes considerando a constituição florística, confirmando a existência de três grupos formados pelos quadrantes de cada uma das áreas. O valor de “conflito” que o escalonamento forneceu (“stress”=0.13) aponta que a análise equivale a uma excelente ordenação. Este valor foi afirmado pela análise ANOSIM ( $R_{\text{global}}=0,763$ ,  $p=0,001$ ), confirmando que os quadrantes das três áreas apontam comunidades de samambaias diferentes. A maior diferença entre as áreas se deu entre os quadrantes das áreas 1 e 3 ( $R=0,901$ ,  $p=0,001$ ), já entre as áreas 1 e 2 foi menor ( $R=0,805$ ,  $p=0,001$ ). O valor mais baixo ocorreu entre as áreas 2 e 3 ( $R=0,552$ ,  $p=0,001$ ), mostrando que a área 1 é a mais heterogênea entre três as áreas estudadas (Fig. 2).



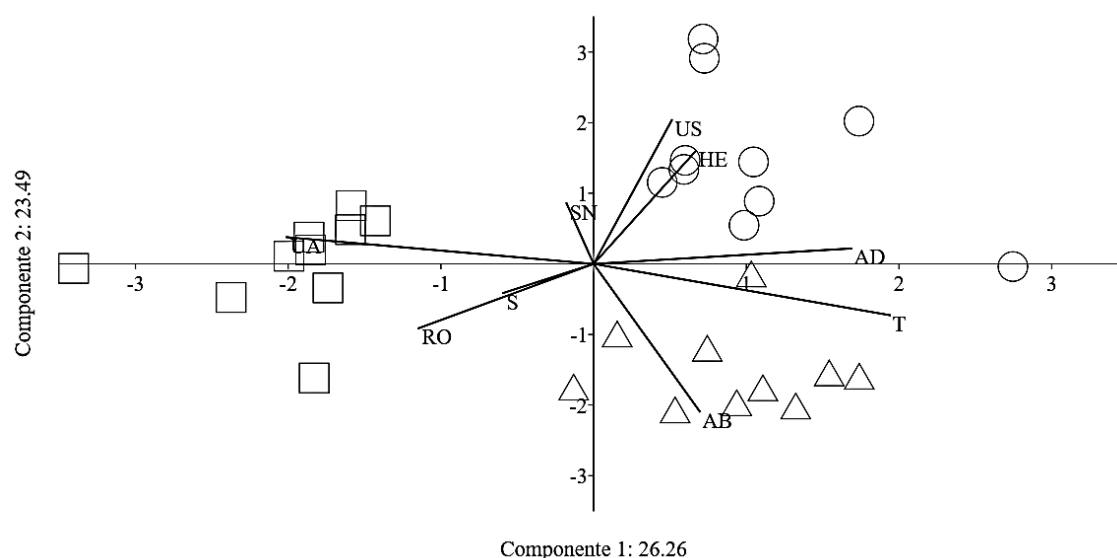
**Figura 2.** Representação gráfica da distribuição decorrente da análise de escalonamento multidimensional não-métrico (MDS) com base na densidade das espécies de samambaias do interior de três matas de galeria em Pantano Grande, RS, Bioma Pampa (A1 ( $\Delta$ ), A2 ( $\square$ ), A3 (O)). Stress = 0,13.

A análise de similaridade mostrou que na área o valor foi de 73,94% e a espécie que mais contribuiu para isso foi *Blechnum austrobrasilianum* (97,76%). Na área 2, a similaridade foi de 28,19%, valor consideravelmente menor em relação à área 1, sendo as espécies *Asplenium claussenii* (45,04%), *Blechnum austrobrasilianum* (22,84%) e *Lomaridium acutum* (15,97%), *Anemia phyllitidis* (5,58%) e *Pteris brasiliensis* (3,41%) as maiores responsáveis pelos resultados. Já na área 3, a similaridade foi de 24,87%, semelhante ao encontrado para a área 1, sendo *Anemia phyllitidis* (34,36%), *Neoblechnum brasiliensis* (29,80%), *Pteris brasiliensis* (15,76%), *Thelypteris amambayensis* (8,39%) e *Thelypteris* sp. 2 (7,68%) as espécies que melhor explicam a comunidade de samambaias.

O valor de dissimilaridade entre as áreas 1 e 2 foi de 88,14%, sendo *Blechnum austrobrasilianum* (78,55%), *Lomaridium acutum* (7,23%) e *Asplenium claussenii* (4,88%) as que mais contribuíram. Entre as áreas 1 e 3, a dissimilaridade foi de 95,97%, sendo *Blechnum austrobrasilianum* (87,25%) e *Anemia phyllitidis* (2,87%) as espécies responsáveis pela grande diferença entre essas duas áreas. Enquanto isso, entre as áreas dois e três, a dissimilaridade foi de 88,65%, tendo *B. austrobrasilianum* (19,97%), *Asplenium claussenii* (18,79%), *Lomaridium acutum* (18,55%), *Anemia phyllitidis* (9,59%), *Neoblechnum brasiliensis* (7,05%), *Thelypteris amambayensis* (4,42%), *Thelypteris* sp. 2 (3,43%), *Pteris brasiliensis* (2,87%), *Alsophila*

*setosa* (2,29%), *Thelypteris*. sp. 1 (1,70%) e *Adiantum raddianum* (1,69%) como as espécies que mais contribuíram nessa diferenciação entre as duas áreas.

Na análise da PCA, os dois primeiros componentes foram responsáveis por 49,8% da variabilidade na distribuição das espécies no interior da mata ribeirinha das três áreas, porém, numa perspectiva global, separaram os quadrantes das áreas em função das variáveis encontradas. O percentual de abertura de dossel aproximou as áreas 1 e 3. A umidade do ar, percentual de rochas, assim como o percentual de solo nu, separaram a área 2 das áreas 1 e 3. No componente 1 da PCA (26,3%) a umidade do ar (0,54%) e a temperatura (0,53%) foram as variáveis com valor superior associado. Enquanto isso, no componente 2 do PCA (23,5%) a porcentagem de abertura de dossel (0,57%) e umidade do solo (0,55%) acabaram sendo as variáveis que mais contribuíram para esta diferença entre três as áreas.



**Figura 3.** Análise de Coordenadas Principais (PCA) de quadrantes das amostras das três áreas (área 1, área 2 e área 3) no interior de mata ribeirinha em Pantano Grande, RS, Bioma Pampa,  $\Delta$ =área 1,  $\square$ =área 2 e  $O$ =área 3, cobertura de arbustos (AB), percentual de abertura de dossel (AD), temperatura (T), percentual de rochas (RO), umidade do solo (US), umidade do ar (UA), cobertura de solo nú (SN), riqueza de espécies (S), cobertura de herbáceas (HE).

## Discussão

Silva *et al.* (2017) encontraram a maior riqueza de espécies em área mais preservada (próxima a *Araucaria augustifolia* (Bertol.) Kunzite) (área nativa), também a mais úmida

(dossel superior mais fechado) em relação à área mais aberta com produção agrícola (área exótica) nas proximidades.

A área 1 apresentou a menor riqueza, porém apresentou um número maior de indivíduos, especialmente da espécie *Blechnum austrobrasilianum* de la Sota. A riqueza de espécies é menor se comparado ao estudo realizado por Mallmann, Silva e Schmitt (2015) que registraram 18, 21 e sete espécies nas três áreas. De acordo com a análise MDS os quadrantes da área 1 se ficaram muito próximos em função da riqueza de indivíduos encontrados ser bastante semelhante entre seus quadrantes. Já as áreas 2 e 3, segundo a mesma análise aproximaram-se, pois em ambas foi encontrada a mesma riqueza de espécies.

A riqueza de espécies encontradas nas áreas 2 (16) e 3 (16) é maior que a riqueza encontrada na área 1 (oito). Isso prova que as áreas dois e três são mais preservadas e que a característica de seus ambientes permite que as diversas espécies de samambaias se desenvolvam, sabendo que grande parte das samambaias preferem locais mais úmidos. A área 1 é bastante estreita aumentando a incidência de luz solar, aumento da temperatura, tornando-se um ambiente que não favorece o desenvolvimento de grande parte das espécies de samambaias. Assim como neste presente estudo, Silva e Schmitt (2015) registraram maior riqueza para a família Thelypteridaceae como a segunda família mais rica com quatro espécies num total de 32 encontradas nas duas áreas onde o levantamento foi realizado. A família que apresentou a maior riqueza foi Dryopteridaceae (seis espécies).

Na análise de similaridade, verificou-se que na área 1 (73,94%) apenas uma espécie foi responsável por aproximar os quadrantes da área, mostrando que a área está antropizada, além das características fisionômica e de relevo do local não apresentarem as condições ideais para uma maior riqueza. As áreas 2 (28,19%) e 3 (24,87%) apresentaram considerável aproximação nos valores de similaridade. Estes valores comprovam a variedade das espécies encontradas. Quanto maior a dissimilaridade entre os quadrantes, a tendência é que a riqueza da área seja maior.

A análise de dissimilaridade entre as áreas mostrou que quanto maiores os valores menos parecidas são as áreas, incluindo desde a riqueza das espécies até as características do ambiente. Nas três áreas, a espécie *Blechnum austrobrasilianum* foi a maior responsável pela diferença entre as áreas

A presença marcante de *Blechnum austrobrasilianum* pode ser justificada pelo ambiente. Dittrich (2005), através de estudos taxonômicos, descreveu que as condições ideais para o



desenvolvimento da *Blechnum austrobrasilianum* são ambientes planálticos secos, bordas de florestas e com altitudes variando entre 50m a 1.000m. Nas outras duas áreas (2 e 3) foram registrados índices de umidade mais altos em relação à área 1.

A umidade relativa do ar, solo nu e abertura de dossel foram os componentes que melhor explicaram a variedade das espécies nas três áreas. A abertura de dossel superior na área 1 se comparada aos valores das áreas 2 e 3 que foi superior, explica a semelhança no número e riqueza das espécies entre as áreas 2 e 3. Os outros três componentes foram a umidade do solo, percentual de arbustos e abertura de dossel que diferenciaram as áreas.

## **CONCLUSÃO**

Ficou evidente que as áreas 2 e 3 são as que mais se assemelham na riqueza de espécies, além de serem as mais preservadas e próximas entre si. Enquanto isso, a área 1 é a mais distante das demais, apresenta a menor riqueza, apesar de apresentar o maior número de indivíduos das três áreas.

Umidade do solo, temperatura e percentual de abertura de dossel superior são as variáveis ambientais que mais contribuem para a riqueza de espécies. A área 1 foi a mais vulnerável, pois apresentou pouca riqueza e grande quantidade de indivíduos, sendo que as quatro espécies são responsáveis por um VI de 86,18% do total de indivíduos. As áreas 2 e 3 foram as mais ricas, apresentando maior variabilidade de espécies e número de indivíduos melhor distribuídos.

## **AGRADECIMENTOS**

À Universidade do Vale do Taquari - Univates pela disponibilidade de toda a infraestrutura para a realização do estudo.

Ao professor Paulo Roberto Vargas Fallavena pela ajuda na resolução de problemas. Sua contribuição foi fundamental na continuidade deste trabalho.

Ao professor Jairo Lizandro Schmitt da Feevale pelo auxílio na identificação de espécies.

## REFERÊNCIAS

- BERTANI, DF & RODRIGUES, RR. & BATISTA, JOÃO LF. & SHEPHERD, GJ. 2001. Análise temporal da heterogeneidade florística e estrutural em uma floresta ribeirinha. **Revta brasil. Bot**, v. 24, n. 1, p. 11-23.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1979. Fitosociología: bases para el estudio de las comunidades vegetales. **H. Blume**, Madrid.
- DITTRICH, V. 2005. **Estudos taxonômicos no gênero Blechnum L.** (Pterophyta: Blechnaceae) para as regiões sudeste e sul do Brasil. Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” Campus de Rio Claro, Rio Claro, SP.
- Flora do Brasil 2020 em construção.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <>. Acesso em: 30 nov. 2017.
- GARCIA, C. & REZENDE, MQ. & PIMENTA, MA. & MACHADO, RM. & LEMOS-FILHO, JPL. 2007. Heterogeneidade do dossel e quantidade de luz no recrutamento do sub-bosque de uma mata ciliar no Alto São Francisco, Minas Gerais: análise através de fotos hemisféricas. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 99/101.
- HASSLER, M. & SCHMITT, B. 2016. Checklist of Ferns and Lycophytes of the World.
- IBGE. 2017. Manual Técnico em Geociências. Vegetação Brasileira.
- LEANDRO, MD. & VIVEIROS, CAF. 2003. Mata Ciliar, Área de Reserva Permanente. **Linha Direta**, n. 293, mai.
- MALLMANN, IT. & SCHMITT, JL. 2014. Riqueza e composição florística da comunidade de samambaias na mata ciliar do Rio Cadeia, Rio Grande do Sul, **Brasil. Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 24 n. 1, p. 97-109, jan/mar.
- MALLMANN, IT. & SILVA, VL. & SCHMITT, JL. 2015. Estrutura comunitária de samambaias em mata ciliar: avaliação em gradiente de antropização. **Ambiente & Água – Na Interdisciplinary Journal of Applied Science**, Novo Hamburgo, v. 11, n. 1, 26 nov.
- MARCHIORI, JNC. 2002. **Fitogeografia do Rio Grande do Sul**: enfoque histórico e sistemas de classificação. EST Edições, p. 92.
- NACHTIGAL, JC. & MEDEIROS, CAB. & GONÇALVES, MM. 2008. Restauração de Matas Ciliares. Out.
- PEEL, MC & FINLAYSON BL. & MCMAHON, TA. 2007. Updated world map of the Köppen–Geiger climate classification. **Hydrology and Earth System Sciences**. v. 11, p.1633/1644.

- PRADO, J. & SYLVESTRE, LS. 2010. Introdução: **As samambaias e licófitas do Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto de pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, v. 1, p. 69/74.
- PRADO, J. et al. 2015. Diversity of ferns and lycophytes in Brazil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 66, n. 4, p. 1073/1083.
- RODRIGUES, RR. & LEITÃO FILHO, HF. 2000. **Matas Ciliares**: conservação e recuperação. São Paulo: Universidade de São Paulo/FAPESP.
- Sema RS. 2017. Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul.
- SILVA, VL. & MALLMANN, IT. & CUNHA, S. & SCHMITT, JL. 2017. Impacto do efeito de borda sobre a comunidade epifíticas em floresta com Araucária. **RBCIAMB**, Novo Hamburgo, n. 45, p. 19/32, set.
- SILVA, VL. & SCHMITT, JL. 2015. The effects of fragmentation on Araucaria forest: analysis of the fern and lycophyte communities at sites subject to different edge conditions. **Acta bot. bras.**, v. 29, n. 2, p. 223/230.
- STRECK, EV. et al. 2008. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2. ed. Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR.
- WINDISCH, PG. 1992. Pteridófitas da região norte-ocidental do estado de São Paulo: Guia para estudo e excursões. **UNESP**, São José do Rio Preto.